

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-211876

(43)Date of publication of application : 15.08.1997

(51)Int.Cl. G03G 5/06
 G03G 5/04
 G03G 5/07
 G03G 5/08

(21)Application number : 08-016663

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 01.02.1996

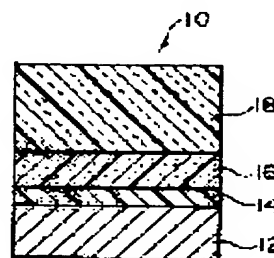
(72)Inventor : HONMA SUSUMU

(54) ELECTROPHOTOGRAPHIC PHOTORECEPTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain such an electrophotographic photoreceptor that shows high gamma characteristics with stability against repetition of use and stability against environmental changes, that has enough optical response which can endure against fast rotation and that production of ghosts can be suppressed, and moreover, to obtain a photoreceptor showing high gamma characteristics with negative polarity for which a developer used for a conventional negative charge-type photoreceptor can also be used.

SOLUTION: This photoreceptor consists of a conductive base body 12, a charge generating layer 16 containing a phthalocyanine compd., and a P-type charge transfer layer 18 adjacent to the charge generating layer 16. The P-type charge transfer layer 18 consists of a material which is selected from inorg. P-type semiconductors, t-Se fine powder and charge transfer polynaers and does not contain hole transfer molecules.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office



(19) 日本国特許庁（J P）

(12) 公開特許公報（A）

(11) 特許出願公開番号

特開平9-211876

(43) 公開日 平成9年(1997)8月15日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 3 G 5/06	3 7 2		G 0 3 G 5/06	3 7 2
5/04			5/04	
5/07	1 0 5		5/07	1 0 5
5/08	1 0 1		5/08	1 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-16663

(22) 出願日 平成8年(1996)2月1日

(71) 出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72) 発明者 本間 奨

神奈川県南足柄市竹松1600番地 富士ゼロ

ックス株式会社内

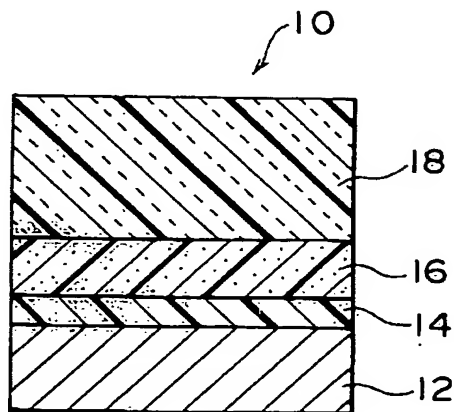
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外4名)

(54) 【発明の名称】 電子写真感光体

(57) 【要約】

【課題】 くり返し安定性、環境変動に対し安定な高ガンマ特性を示し、高速回転にも耐えられる光応答速度を有し、ゴーストの発生を抑制しうる感光体、さらに、従来の負帯電型感光体で使用されていた現像剤をそのまま使用することができる負極性型の高ガンマ特性を示す感光体を提供する。

【解決手段】 導電性基材12上にフタロシアニン化合物を含む電荷発生層16を有し、該電荷発生層16と隣接してP型電荷輸送層18が形成されており、該P型電荷輸送層18が、無機P型半導体、 $t-S e$ の微粉末、電荷輸送性ポリマーからなる群より選ばれ、且つ、正孔輸送性分子を含まない材料によって構成される、ことを特徴とする。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 フタロシアニン化合物を含む電荷発生層と電荷輸送層とを有する電子写真感光体において、該電荷発生層と隣接してP型電荷輸送層が形成されており、該P型電荷輸送層が、無機P型半導体、 $t-S_e$ の微粉末、電荷輸送性ポリマーからなる群より選ばれ、且つ、正孔輸送性分子を含まない材料によって構成される、ことを特徴とする電子写真感光体。

【請求項2】 前記電子写真感光体の、帯電後の一様かつ正常な露光下での表面電位の減衰速度が、露光直後よりも露光量増大とともに急峻になることを特徴とする請求項1記載の電子写真感光体。

【請求項3】 前記P型電荷輸送層が、無機P型半導体、 $t-S_e$ の微粉末、電荷輸送性ポリマーからなる群より選ばれる一種以上のみを電荷輸送性材料として含有することを特徴とする請求項1記載の電子写真感光体。

【請求項4】 導電性基体上に、少なくとも電荷発生層を形成し、これに隣接して電荷輸送層を積層してなることを特徴とする請求項1記載の電子写真感光体。

【請求項5】 前記電荷発生層の厚みが0.1~5 μm の範囲であることを特徴とする請求項1乃至4記載の電子写真感光体。

【請求項6】 前記電荷発生層中のフタロシアニン化合物の含有量が10~50重量%であることを特徴とする請求項1記載の電子写真感光体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体レーダーやLEDアレイ等の露光装置を有し、デジタル化された信号によって静電潜像を形成する電子写真装置に使用される電子写真用感光体に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体レーザー等の光源においては、その露光分布は一般的にガウシアン形状即ち、露光量の増加に相似する光電流の増加特性を有しており、例えば、静電潜像強度を露光量の増加に比較して飛躍的に増加させる高ガンマ(high γ)特性を得ることは困難であった。この解決法として、例えば、特公平5-19140号公報には、0.01~0.5 μm の真性半導体微粉末を10¹³ Ωcm 以上のバインダー中に分散させ、5~30 μm の厚さにしてなる感光体で生ずるアバランシェ現象を利用した、所謂、高ガンマの単層型感光体が開示されている。

【0003】このような感光体では、たしかに、デジタル光入力に適する高ガンマ特性を達成できるが、電荷発生機能と電荷輸送機能を同一層に持たせた単層型の感光体であるため、バルク層中の電荷発生剤による移動キャリア(正孔)のトラップによって、くり返し特性、特に、(1)低温時での残留電位上昇、(2)暗所での自

2

由キャリア放出による高温時の帯電電位の低下、(3)パルス光応答性の悪さ等の問題が生じる。また、同様に移動キャリアのトラップに起因して、前回のプリントイメージが次のプリントイメージ上にわずかに残るゴースト現象が顕在化する等の問題があった。しかも、従来の高ガンマ感光体は、P型の単層感光体を形成するという制約があり、正帯電型感光体に限定され、使用し得る現像剤の極性に制限を与えていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従って、本発明の目的は、くり返し安定性、環境変動に対し安定な高ガンマ特性を示し、高速回転にも耐えられる光応答速度を有し、ゴーストの発生を抑制しうる感光体を提供することにある。また、本発明の目的は、前記特性に加えて、従来の負帯電型感光体で使用されていた現像剤をそのまま使用することができる負極性型であり、且つ、高ガンマ特性を示す感光体を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、鋭意検討した結果、電荷発生層と隣接して、高ガンマ特性を阻害する物質を含有しない材料からなる電荷輸送層を形成することにより、積層型であり、且つ、前記の各特性を達成しうる電子写真感光体をえられることを見出し、本発明を完成した。

【0006】即ち、本発明の電子写真感光体は、フタロシアニン化合物を含む電荷発生層と電荷輸送層とを有する電子写真感光体において、該電荷発生層と隣接してP型電荷輸送層が形成されており、該P型電荷輸送層が、無機P型半導体、 $t-S_e$ の微粉末、電荷輸送性ポリマーからなる群より選ばれる正孔輸送性分子を含まない材料によって構成される、ことを特徴とする。

【0007】この電子写真感光体は、帯電後の一様かつ正常な露光下での表面電位の減衰速度が、露光直後よりも露光量増大とともに急峻になるという特性を示すことを特徴とする。

【0008】本発明の電子写真感光体の構成としては、導電性基体上に、少なくとも電荷発生層を形成し、これに隣接して電荷輸送層を積層してなることが好ましい。また、前記電荷発生層の厚みは0.1~5 μm の範囲であることが好ましい。

【0009】電荷発生層中のフタロシアニン化合物の含有量は10~50重量%であることを特徴とする。

【0010】なお、本発明におけるガンマ(γ)値は、形成された画像濃度と静電潜像強度とが対応関係をなすものとして設定される。

【0011】また、本発明の電子写真感光体の高ガンマ特性は、感光体を帯電させ、帯電後の一様かつ正常、即ち、一定の強度[例えば、1ルクス(lux)程度]の連続した露光下における表面電位の減衰速度が、露光量の増大に伴って、その露光量の増加に正比例するように増加

3

するのではなく、露光量の増加に伴って飛躍的に増加する現象によって確認することができる。

【0012】本発明の電子写真感光体は、積層型であり、電荷発生層に隣接して、正孔輸送性分子を含まない電荷輸送層を積層してなるため、電荷発生層中に正孔輸送性分子が拡散しない。このため、フタロシアニン顔料によるトラップの抑制、自由キャリア放出による帯電電位低下の抑制、ゴーストの低減が計られた。また、電荷輸送層としてドリフトモビリティの大きな材料の組み合わせが可能となり高速応答性に優れる高ガンマ特性が達成でき、負帯電型の高ガンマ特性感光体を得ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明の構成を以下に詳細に示す。

【0014】本発明の電子写真感光体は、好ましくは、導電性基体上に、少なくとも電荷発生層を形成し、これに隣接して電荷輸送層を積層するという構成を有する。この電子写真感光体の基体となる導電性支持体としては、従来の電子写真感光体に用いられる全ての材料が使用可能であり、例えば、アルミニウム、ニッケル、クロム、ステンレス鋼等の金属類、およびアルミニウム、チタニウム、ニッケル、クロム、ステンレス、金、バナジウム、酸化錫、酸化インジウム、ITO等の薄膜を設けたプラスチックフィルム等、導電性付与剤を塗布、または、含浸させた紙若しくはプラスチックフィルム等、導電性樹脂等を使用することができる。これらの導電性支持体は、ドラム状、シート状、プレート状等、適宜の形状のものとして使用されるが、これらに限定されるものではない。さらに必要に応じて導電性支持体の表面は、画質に影響のない範囲で各種の処理を行うことができる。例えば、表面の酸化処理や薬品処理、及び、着色処理等または、砂目立てなどの乱反射処理等を行うことができる。

【0015】電荷発生層としては、高ガンマ特性を有するような高ローディングな化合物である金属及び無金属フタロシアニン化合物、例えば、銅フタロシアニン、X型無金属フタロシアニン、チタニルフタロシアニン、クロロインジウムフタロシアニン、ヒドロキシガリウムフタロシアニン等を電荷発生材料として含むことが必要である。これらのうち、特定の結晶を有する特開平5-26300号に記載のヒドロキシガリウムフタロシアニン、特開平5-98181号に記載のクロロガリウムフタロシアニン、ジクロロスズフタロシアニン、チタニルフタロシアニン等が特に好ましい。

【0016】この電荷発生層は前記フタロシアニン顔料とバインダー樹脂からなることが好ましく、高ガンマ特性を達成する観点から、フタロシアニン顔料と樹脂の割合は1:n (nは1以上)、好ましくは1:3前後に調整することが必要である。

4

【0017】即ち、これらのフタロシアニン化合物は、前記電荷発生層中に、10~50重量%含まれることが好ましく、20~40重量%含まれることがさらに好ましい。フタロシアニン化合物の含有量が10重量%未満であると著しく低感度となり、50重量%を超えると顔料同士が接触して導電路を形成し、高いガンマ特性が失われるため、いずれも好ましくない。

【0018】電荷発生層は前記電荷発生材料であるフタロシアニン化合物および結着樹脂から構成される。結着樹脂は、広範な絶縁性樹脂から選択することができ、また、ポリ-N-ビニルカルバゾール、ポリビニルアントラセン、ポリビニルピレン等の有機光導電性ポリマーから選択することもできる。好ましい結着樹脂としては、ポリビニルアセタール、ポリアリレート（ビスフェノールAとフタル酸の重縮合体等）、ポリカーボネート、ポリエステル、フェノキシ樹脂、塩化ビニル-酢酸ビニル共合体、ポリ酢酸ビニル、アクリル樹脂、ポリアクリルアミド、ポリビニルピリジン、セルロース系樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、カゼイン、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン等の絶縁性樹脂を挙げることができる。また、成膜後に隣接して積層される電荷輸送層の塗布溶剤に溶解する樹脂は好ましくない。

【0019】フタロシアニン化合物を結着樹脂中に分散させる方法としてはボールミル分散法、アトライター分散法、サンドミル分散法等の通常の方法を用いることができるが、この際、分散によって該の結晶型が変化しない条件が必要とされる。分散の際、フタロシアニン化合物粒子を0.5 μ m以下、好ましくは0.3 μ m以下、さらに好ましくは0.15 μ m以下の粒子サイズにすることが有効である。またこれらの分散に用いる溶剤としては、メタノール、エタノール、n-プロパノール、n-ブタノール、ベンジルアルコール、メチルセルソルブ、エチルセルソルブ、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、酢酸メチル、酢酸n-ブチル、ジオキサン、テトラヒドロフラン、メチレンクロライド、クロロホルム、クロルベンゼン、トルエン等の通常の有機溶剤を単独あるいは2種以上混合して用いることができる。また、本発明で用いる電荷発生層の厚みは一般的には、0.1~5 μ m、好ましくは0.2~2.0 μ mが適当である。

【0020】電荷発生層を設けるときに用いる塗布方法としては、ブレードコーティング法、ワイヤーバーコーティング法、スプレーコーティング法、浸漬コーティング法、ビードコーティング法、エアナイフコーティング法、カーテンコーティング法等の通常の方法を用いることができる。

【0021】次に、電荷輸送層について説明する。電荷輸送層は、前記電荷発生層に隣接して設けられ、本発明の電子写真感光体におけるP型電荷輸送層は、無機P型半導体、t-Seの微粉末、電荷輸送性ポリマーからな

5

る群より選ばれる 1 種以上を含む材料により形成されており、且つ、前記材料中には正孔輸送性分子を含まないことが必要である。

【0022】P 型電荷輸送層に用いられる材料として例示される電荷輸送性ポリマーは、電荷輸送用の低分子成分を混合する必要がなく、機械的強度を大きく改善できる可能性があるため、近年、盛んに研究されている材料である。本発明に適用可能な電荷輸送性ポリマーとしては、例えば、米国特許第 4,806,443 号明細書記載の特定のジヒドロキシアリールアミンとビスクロロホルメートとの重合によるポリカーボネート、米国特許第 4,806,444 号明細書記載のジヒドロキシアリールアミンとホスゲンとの重合によるポリカーボネート、米国特許第 4,801,517 号明細書記載のビスヒドロキシアリールアミンとビスクロロホルメートあるいはホスゲンとの重合によるポリカーボネート、米国特許第 4,937,165 号、同第 4,959,288 号明細書記載の特定のジヒドロキシアリールアミンあるいはビスヒドロキシアリールアミンとビスクロロホルメートとの重合によるポリカーボネートあるいは、ビスアシルハライドとの重合によるポリエステル、米国特許第 5,034,296 号明細書記載の特定のフルオレン骨格を有するアリールアミンのポリカーボネートあるいはポリエステル、米国特許第 4,983,482 号明細書に記載のポリウレタン、特公昭 59-28903 号公報に記載の特定のビスチリルビスアリールアミンを主鎖としたポリエステル、特開昭 61-20953 号公報、特開平 1-134456 号公報、特開平 1-134457 号公報、特開平 1-134462 号公報、特開平 4-133065 号公報、特開平 4-133066 号公報など記載されているヒドラゾンや、トリアリールアミンなどの電荷輸送性の置換基をペンダントとしたポリマー等を挙げることができる。さらに、公知のポリシラン、ポリシリレン等の電荷輸送性ポリマー等も用いることができる。なかでも、特にテトラアリールベンジジン骨格を有するポリマーは、「第 6 回 ノンインパクト印刷技術の進歩に関する国際会議（“The Sixth International Congress on Advances in Non-impact Printing Technologies.”）要旨集、第 306 頁、（1990 年）にも報告されているようにモビリティが高く、実用性の高いものである。

【0023】また、本願出願人が新たに電子写真感光体用として開発し、すでに特許出願した特願平 6-151776 号、同 6-219599 号、同 6-334633 号、同 6-329853 号などに記載の新規な電荷輸送性ポリカーボネート樹脂及び電荷輸送性ポリエステル樹脂などの高性能電荷輸送性ポリマーもまた、使用することができる。これらの電荷輸送性ポリカーボネート樹脂及び電荷輸送性ポリエステル樹脂は、他の低分子電荷輸送材料を全く使用することなく、電荷輸送層としての機能

6

能を有するため特に好ましい。

【0024】電荷輸送層に用いられる他の材料としては、非晶質セレン及びセレン／テルル合金、セレン／砒素合金等の無機 P 型半導体や $t\text{-Se}$ の微粉末（ $0.01 \sim 0.5 \mu\text{m}$ ）を硬化型樹脂に分散した系等が挙げられる。

【0025】また、本発明の電荷発生層と隣接する電荷輸送層に用いてはならない正孔輸送性分子は、公知の低分子電荷輸送材料を包含するものであり、具体的には、例えば、2,5-ビス（ p -ジエチルアミノフェニル）-1,3,4-オキサジアゾール等のオキサジアゾール誘導体、1-[ピリジル-（2）]-3-（ p -ジエチルアミノステリル）-5-（ p -ジエチルアミノフェニル）ピラゾリン等のピラゾリン誘導体、トリフェニルアミン、トリ（ p -メチル）フェニルアミン、N,N-ビス（3,4-ジメチルフェニル）ビフェニル-4-アミン、ジベンジリアニ等の芳香族第 3 級アミノ化合物、N,N'-ジフェニル-N,N'-ビス（3-メチルフェニル）-[1,1'-ビフェニル]-4,4'-ジアミン等の芳香族第 3 級ジアミノ化合物、4-ジエチルアミノベンズアルデヒド-1,1'-ジフェニルヒドラゾン等のヒドラゾン誘導体、 p -(2,2'-ジフェニルビニル)-N,N'-ジフェニルアニリン等の α -スチルベン誘導体、等の公知の電荷輸送材料が挙げられる。

【0026】即ち、本発明の積層型電子写真感光体に用いられる電荷輸送層の形成材料は、前記無機 P 型半導体、 $t\text{-Se}$ の微粉末、電荷輸送性ポリマーからなる群より選ばれる材料のみを電荷輸送材料とし、これ以外の所謂低分子電荷輸送材料を含まないことが重要であり、言い換えれば、電荷輸送特性に関わらない溶剤その他、層形成に必要な配合成分を除けば、無機 P 型半導体、 $t\text{-Se}$ の微粉末、電荷輸送性ポリマーから選択される材料のみを主成分とすて構成されていることが好ましい。

【0027】電荷輸送層の厚みには特に制限はなく、一般に用いられる範囲、例えば、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ 、好ましくは $10 \sim 35 \mu\text{m}$ の範囲で形成することができる。

【0028】この電荷輸送層を設けるときに用いる塗布方法としては、ブレードコーティング法、ワイヤーバーコーティング法、スプレーコーティング法、浸漬コーティング法、ビードコーティング法、エアナイフコーティング法、カーテンコーティング法等の通常の方法を用いることができる。塗布に用いる溶剤としては、ジオキサン、テトラヒドロフラン、メチレンクロライド、クロロホルム、クロルベンゼン、トルエン等の通常の有機溶剤を単独あるいは 2 種以上混合して用いることができる。

【0029】

【実施例】本発明の実施例 1 の電子写真感光体の基本構成を図 1 に概略断面図として示す。電子写真感光体 10 は、導電性基材 12 上に下引き層 14 を形成し、その上

にフタロシアニン化合物を含有する電荷発生層16を形成し、電荷発生層16に隣接して、P型電荷輸送層18を積層することにより構成される。

【0030】図2は本発明に係る他の電子写真感光体20の具体例を示す概略断面図であり、この電子写真感光体20では、図1の電子写真感光体10の最上層に、さらに、表面保護層22を設けて耐摩耗性の向上を図っている。また、本具体例20の如く正孔輸送性低分子を含まない電荷輸送層18の上に、さらに、正孔輸送性低分子を分子状分散させた電荷輸送層24を積層することができる。

【0031】これは、高ガンマ特性に寄与するフタロシアニン化合物を含有する電荷発生層16と接する電荷輸送層18に正孔輸送性分子を含まなければ、他の層を隔てて正孔輸送性分子を含む層（例えば、本具体例の電荷輸送層24）を形成しても、本発明の効果を損なうことがないためである。

【0032】この第2の具体例においても、導電性基材12と電荷発生層16の間に下引き層14を設けて、導電性基材12からの電荷注入を抑制することができ、また、電荷注入を抑制を特に必要としない場合には、図1、図2のいずれに示す電子写真感光体においても、低コスト化の観点で下引き層14を設けないこともできる。

【0033】電荷発生層16はフタロシアニン顔料とバインダー樹脂からなり、高ガンマ特性を達成するためにフタロシアニン顔料と樹脂の割合は1:n（nは1以上）に調整することが必要である。

【0034】これらの感光体の導電性基材として、特にアルミニウムを主たる材料として用いる場合には、接触帯電時のリーク防止を目的として、表面をアルマイト処理して陽極酸化膜を設けることもできる。

【0035】本発明の電子写真感光体の構成は、例示した上記の各具体例に限定されるものではなく、例えば、図2の電子写真感光体の各層構成における積層の順番を変更して、導電性基材12-下引き層14-電荷輸送層（正孔輸送性分子を含む層）24-電荷輸送層（正孔輸送性分子を含まない層）18-電荷発生層16-表面保護層22の如く構成することもできる。この変形例では負帯電型感光体を提供することはできないが、正帯電型感光体としては、くり返し安定性、環境変動に対し安定な高ガンマ特性を示し、高速回転にも耐えられる光応答速度を有し、ゴーストの発生を抑制する優れた特性を実現することができる。

【0036】電荷発生層16は、非晶質セレンにおけるような蒸着法、ポリシラン等の輸送性ポリマー及び t-Se の微粉末を分散した硬化型樹脂の場合はスプレー塗布や浸漬塗布等の方法で成膜が可能である。

【0037】変形例として図2の電子写真感光体20では、正孔輸送性低分子を含まない電荷輸送層18、例え

ば非晶質セレンの蒸着膜を薄膜化できることにより、連続インライン蒸着等の低コスト化が計れるメリットがある。この具体例で実施例1と同様の表面保護層22を設けることで耐摩耗性の向上が計られる。

【0038】また別の観点から変形例としての図2の電子写真感光体20は有用である。非晶質セレン以外に正孔輸送性分子を含まない電荷輸送性ポリマーはポリシランに代表されるように不純物によって正孔の寿命が短い、本具体例ではこの層を薄膜化することで正孔寿命の短い材料でも使用可能となり、材料選択の自由度が増すのである。

【0039】以下に、具体的な実施例及び比較例を挙げて詳細に説明するが、本発明はこの実施例に制限されるものではない。

【0040】〔実施例1〕導電性基材として直径30mm長さ253mmのアルミニウムパイプ12を用い、その表面にトリブトキシジルコニウムアセチルアセテートの50%トルエン溶液100部、 γ -アミノプロピルトリエトキシシラン10部およびn-ブタノール130部を混合した溶液をリング塗布機にて塗布し、140℃10分間加熱して膜厚0.2 μm の硬化下引き層14を形成した。

【0041】次いでポリビニルブチラール樹脂（商品名：BM-S、積水化学社製）の2%シクロヘキサノン溶液にヒドロキシカリウムフタロシアニン顔料を、顔料と樹脂との重量比が1:3になるように混合し、サンドミルにて3時間の分散を行った。分散液を酢酸n-ブチルで更に分散して下引き層の上に塗布し、110℃10分間乾燥して、膜厚0.8 μm の電荷発生層16を形成した。

【0042】次に99.99%の高純度セレンに砒素0.5wt%、塩素50ppmを含むセレン合金を、45℃に保持した前記電荷発生層を形成した前記ドラム上に10 $^{-3}$ torrの真空中で280℃に加熱して溶融したセレン合金を蒸発させ、38 μm の厚さのセレン合金層を最上層として積層させて電荷輸送層18を形成し、電子写真感光体10を得た。

【0043】〔比較例1〕実施例1と同様にして形成された下引き層上に実施例1と同じ構成の電荷発生層を17.0 μm の厚さで形成し、電子写真感光体とした。

【0044】〔比較例2〕実施例1と同様に作製した電荷発生層上に、実施例1における電荷輸送層に代えて、正孔輸送性分子として、N,N-ジフェニル-N,N-ビス(3-メチルフェニル)ベンジジン4部、およびポリカーボネイト樹脂（分子量32000）6部をモノクロロベンゼン36部を溶解させて得られた溶液を用いて、浸漬塗布法によって塗布し、135℃で40分間乾燥して、膜厚18 μm の正孔輸送性分子を含有した電荷輸送層を形成した他は、実施例1と同様の構成とした電子写真感光体を作製した。

9

【0045】前記3本のドラム型の電子写真感光体について、電子写真特性を以下の方法により評価した。

【0046】まず、2850kの色温度のハロゲンランプ光を1luxの強度で、初期電位-500V（実施例1及び比較例2）又は+500V（比較例1）に制御された状態から照射を開始し、10秒間露光を行った時の表面電位の減衰の様子を、半減衰露光時間と露光10秒後の残留電位を測定することによって調べた。結果を表1に示す。

【0047】また、図3に実施例1の表面電位の減衰の様子を示す、PIDC（光減衰曲線）測定結果のグラフを示した。このグラフ及び前記測定結果から、実施例1

10

の電子写真感光体は高ガンマ特性を有していることが確認された。

【0048】次に、パルス光を照射してから表面電位が一定の電位までに到達する時間を測定した。光源として半値幅1μsecのキセノンフラッシュランプを、600nm以下をカットする色ガラスフィルターと組み合わせて用い、初期電位-500V（実施例1、比較例2）又は+500V（比較例1）からの光減衰過程を調べた。500Vから100Vに達するのに要する時間を測定した。結果を下記表1に示す。

【0049】

【表1】

	実施例1	比較例1	比較例2
半減衰露光時間(sec)	3.05	1.56	2.36
残留電位(10秒後の電位)	25V	17V	0V
500V→100V 光減衰時間(msec)	<10	250	70

【0050】最後にこれらのドラム電子写真感光体をアップル社(Apple Computer Inc.)製半導体レーダープリンター(支転現象方式)のレーザーライターセレクト(Laser Writer Select:商品名)に装着し、高温高湿(28℃85%)環境下で、連続500枚プリントし、さらに低温低湿(15℃20%)環境下で500枚連続プリントを行っ

た。比較例1は帯電器の電圧極性を+に変更し、コンローラーは白黒反転の画像信号を入力した。得られた画像についてゴーストの有無、地かぶりの有無、印字濃度の低下の有無を評価した。結果を表2に示す。

【0051】

【表2】

	実施例1		比較例1		比較例2	
	高温高湿	低温低湿	高温高湿	低温低湿	高温高湿	低温低湿
ゴースト	○ なし	○ なし	× 2枚目で発生	× 2枚目で白黒反転発生	○ なし	○ なし
地かぶり	○ 良好	○ 良好	○ 良好	× 25枚目で発生	○ 良好	○ 良好
印字濃度低下	○ 良好	○ 良好	× 37枚目で発生	× 150枚目で発生	○ 良好	○ 良好

【0052】これらの結果より明らかなように、従来の標準的な有機感光体である比較例2は、形成された画像は良好であるものの、半減衰露光時間と残留電位との関係から、高ガンマ特性を達成していないことがわかった。これは、比較例2の電子写真感光体が、電荷発生層に積層した電子輸送層に正孔輸送性低分子を分子状分散してなることに起因すると考えられる。即ち、正孔輸送性低分子を分子状分散した電子輸送層を溶剤を含む溶液状態で電荷発生層に接して塗布すると、塗布時に溶剤が電荷発生層を膨潤させ、正孔輸送性分子が電荷発生層中

に拡散してしまう。このため、正孔輸送性分子が電荷輸送層から電荷発生層中に入り込むことによって、バインダー樹脂によって閉じ込められていたフタロシアニン顔料の中で発生した正孔-電子ペアの内の正孔が正孔輸送性分子によってすぐ顔料の外にでてしまい高ガンマ特性が消滅してしまうのである。

【0053】一方、従来の単層型高ガンマ感光体である比較例1は、電荷発生層と電荷輸送層を兼ねており、逆に言えば高ガンマ特性での機能分離ができていなかった。このため、半減衰露光時間と残留電位との関係が

11

ら、高ガンマ特性を有していることは確認されるものの、繰り返し使用によって得られる画像特性が著しく低下することが確認された。

【0054】実施例1に示すように、機能分離型、即ち、積層型の高ガンマ特性をもつ本発明の電子写真感光体は、正孔輸送性分子を含まない電荷輸送層を積層してなるため、電荷発生層中に正孔輸送性分子が拡散しない。従って、例えば、薄膜の蒸着セレン層が電荷発生層に接する等の手段によって従来用いられてきた有機感光体用の電荷輸送層をセレン層に積層することで使用する

【0055】

【発明の効果】本発明の電子写真感光体は、電荷発生層と電荷輸送層を機能分離できたことにより、電荷発生層を薄膜化し、これまで問題であったフタロシアニン顔料によるトラップや、自由キャリア放出による帯電電位低

12

下の抑制、ゴーストの低減が計られ、電荷輸送層としてドリフトモビリティの大きな材料の組み合わせが可能となり高速応答性が優れる高ガンマ特性及び負帯電型の高ガンマ感光体の実現でき、従来有機感光体用に実用化されている負極性の現像剤がそのまま使用できるという優れた効果を達成した。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1の電子写真感光体の部分概略断面図である。

【図2】 正孔輸送性低分子を含有しない電荷輸送層と、正孔輸送性低分子を含有する電荷輸送層とを備えた電子写真感光体の部分概略断面図である。

【図3】 実施例1の電子写真感光体の表面電位の減衰の様子を示す、PIDC測定結果のグラフである。

【符号の説明】

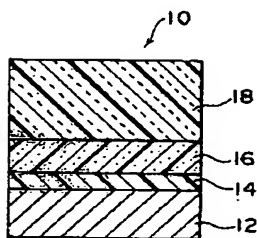
10、20 電子写真感光体

16 フタロシアニン化合物を含有する電荷発生層

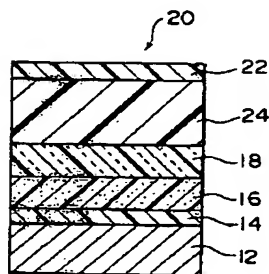
18 正孔輸送性低分子を含有しない電荷輸送層

24 正孔輸送性低分子を含有する電荷輸送層

【図1】



【図2】



【図3】

